

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenl gungsschrift  
⑯ DE 37 06 229 A1

⑯ Int. Cl. 4:

H 05 B 39/02

H 02 J 7/35

H 03 J 9/00

⑯ Innere Priorität: ⑯ ⑯ ⑯

13.09.86 DE 36 31 219.3

⑯ Anmelder:

Lindemann, Klaus, 5600 Wuppertal, DE; Neumann, Volker, 4322 Sprockhövel, DE; Baranski, Joachim, 4270 Dorsten, DE

⑯ Vertreter:

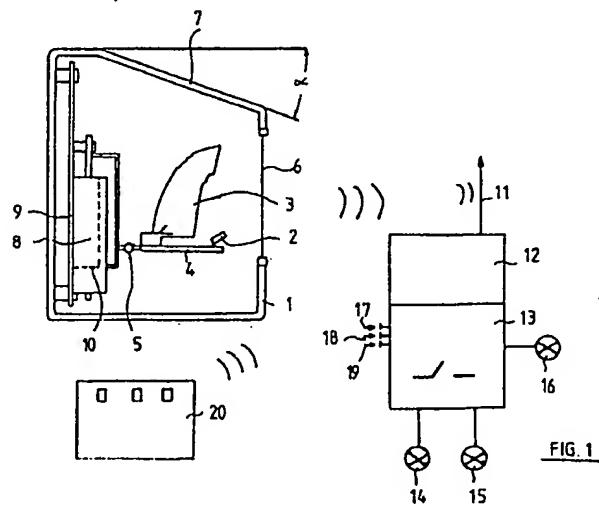
Peerbooms, R., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 5600 Wuppertal

⑯ Erfinder:

gleich Anmelder

⑯ Elektronisches Beleuchtungsschaltsystem

Bei einem elektronischen Beleuchtungsschaltsystem, mit einem Infrarotbewegungsdetektor (2, 3, 4) zur Erfassung von sich bewegenden Objekten und mit einer Einrichtung zur Übertragung der Detektorsignale an eine Schalteinrichtung (13) für die Beleuchtung (14, 15, 16) soll eine kabellose Stromversorgung für den Detektor (2, 3, 4) erreicht werden. Zu diesem Zweck ist vorgesehen, daß die Übertragungseinrichtung einen Funksender (10) aufweist, daß der Funksender (10) und der Infrarotbewegungsdetektor (2, 3, 4) von einem durch Solarzellen (7) aufgeladenen Speicherakkumulator (8) gespeist wird, daß die Schalteinrichtung (13) mit einem Funkempfänger (12) ausgerüstet ist und daß die Schaltungen des Infrarotbewegungsdetektors (2, 3, 4) und des Funksenders (10) derart ausgelegt sind, daß die von den Solarzellen (7) an den Akkumulator (8) innerhalb eines Tages gelieferte Energie für eine mehrtägige Versorgung des Detektors und des Funksenders ausreicht.



## Patentansprüche

1. Elektronisches Beleuchtungsschaltsystem, mit einem Infrarotbewegungsdetektor zur Erfassung von Personen, Kraftfahrzeugen oder sonstigen sich bewegenden Objekten, mit einer Schalteinrichtung zur Einschaltung einer Beleuchtung und mit einer Einrichtung zur Übertragung der Detektorsignale an die Schalteinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungseinrichtung einen Funksender (10) aufweist, daß der Funksender (10) und der Infrarotbewegungsdetektor (2, 3, 4) von einem durch Solarzellen (7) aufgeladenen Speicherakkumulator (8) gespeist wird, daß die Schalteinrichtung (13) mit einem Funkempfänger (12) ausgerüstet ist und daß die Schaltungen des Infrarotbewegungsdetektors (2, 3, 4) und des Funksenders (10) derart ausgelegt sind, daß die von den Solarzellen (7) an den Akkumulator (8) innerhalb eines Tages gelieferte Energie für eine mehrtägige Versorgung des Detektors und des Funksenders ausreicht.
2. Beleuchtungsschaltsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang der Solarzellen (7) zunächst unmittelbar an den ungeladenen Akkumulator (8) und ab einer Mindestladespannung über einen durch einen Oszillator (22) getakteten, die Ausgangsspannung der Solarzellen erhöhenden Wandler (21) an den Speicherakkumulator (8) geliefert wird, wobei die Einschaltung des Oszillators (22) bei Erreichen der Mindestladespannung des Akkumulators (8) automatisch erfolgt.
3. Beleuchtungsschaltsystem nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Energiebedarf der Signalauswerteschaltung des Infrarotbewegungsdetektors (2, 3, 4) durch Verwendung von MOS-Operationsverstärkern, verlustarmen Tantalkondensatoren und von Infrarotdetektorkapseln (2) mit integriertem MOS-Feldefekttransistor minimiert ist.
4. Beleuchtungsschaltsystem nach den Ansprüchen 1 bis 3, gekennzeichnet durch einen Dämmerungsfühler (50), welcher den Infrarotbewegungsdetektor (2, 3, 4) in Bereitschaft schaltet.
5. Beleuchtungsschaltsystem nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die gesamte Funktionssteuerung von Infrarotbewegungsdetektor, Funksender und Dämmerungsführer in einem Taktystem betrieben wird, wobei die Taktfrequenz vom Oszillator (22) des Wandlers (21) abgeleitet wird.
6. Beleuchtungsschaltsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Infrarotbewegungsdetektor (2, 3, 4) und der Funksender (10) in einem Gehäuse (1) angeordnet sind, dessen geeignetes Dach von einer starr angeordneten Solarzellenplatte (7) gebildet ist, und daß der Infrarotbewegungsdetektor (2, 3, 4) schwenkinstellbar im Gehäuse gelagert ist.
7. Beleuchtungsschaltsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch mehrere Infrarotdetektoren mit jeweils zugehörigem Funksender und durch eine Mehrkanalauslegung der Schalteinrichtung, welche einen Diskriminator zur Unterscheidung zwischen den jeweils tätigen Funksendern aufweist und jeweils unterschiedliche Lampen der Beleuchtungseinrichtung einschaltet.
8. Beleuchtungsschaltsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch einen zusätzlichen Handsender (20) zur Betätigung der Beleuchtung.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein elektronisches Beleuchtungsschaltsystem, mit einem Infrarotdetektor zur Erfassung von Personen, von Kraftfahrzeugen oder sonstigen sich bewegenden Objekten, mit einer Schalteinrichtung zur Einschaltung einer Beleuchtung und mit einer Einrichtung zur Übertragung der Detektorsignale an die Schalteinrichtung.

Bei den bekannten derartigen elektronischen Beleuchtungsschaltsystemen erfolgt die Stromversorgung des Infrarotbewegungsdetektors vom Netz aus, wozu Kabel zum Anbringungsort des Detektors verlegt werden müssen, was vielfach Schwierigkeiten bereitet und oft auch aus optischen Gründen unerwünscht ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Beleuchtungsschaltsystem zu schaffen, bei dem die Detektorbaugruppe mit einer baulich kleinen, eigenen Stromversorgung ausgerüstet ist und die Signale drahtlos übertragen werden, so daß Kabelanschlüsse entfallen.

Die Lösung dieser Aufgabe ist durch die in den Patentansprüchen gekennzeichneten Merkmale erreicht.

Das elektronische Beleuchtungsschaltsystem, im folgenden kurz EBS genannt, ist ein solarzellenvorgerichtetes drahtloses Lichtschaltsystem zur Steuerung von Beleuchtungen.

Das System besteht im wesentlichen aus Detektorbaugruppen mit Passiv-Infrarot-Sensoren, die über Solarzellen gespeist werden und mit einem Funksender ausgestattet sind. Das System überwacht mit den Infrarot-Sensoren den gewünschten Bereich auf Bewegungen durch Menschen oder Kraftfahrzeuge und schaltet die Beleuchtung ein, wenn eine ausreichende Bewegung erkannt wird. Für die Überwachungscharakteristik sind verschiedene Spiegelsysteme lieferbar, die einen Einsatz bei fast allen örtlichen Bedingungen ermöglichen.

Jede Detektorbaugruppe enthält eine Dämmerungsmeßeinrichtung, welche den Melder erst dann in Funktion setzt, wenn der eingestellte Dämmerungswert erreicht ist. Mit dem Erkennen einer Bewegung wird über den Funksender ein codiertes Signal gesendet, welches im Objekt an beliebiger Stelle empfangen wird, wobei die Reichweite maximal 100 Meter beträgt. Im Objekt wird dieses Signal entweder mit dem zugehörigen festinstallierten Empfangs- und Steuergerät oder wahlweise mit einem Bediengerät empfangen und über ein Hausleitsystem an die Steuerung der Beleuchtung weitergeschaltet.

Beim festinstallierten Empfangs- und Steuergerät sind bereits eine Beleuchtungszeitstufe und Ausgangsrelais vorhanden, die von hier aus direkt über Kabel die angeschlossene Beleuchtung steuern. Der Anschluß von mehreren, z. B. drei, unabhängig voneinander arbeitenden Kanälen ist möglich. Eine manuelle Ein- oder Ausschaltung der Beleuchtung ist nicht vorgesehen, wenn das Steuergerät in einer Unterverteilung oder auf dem Dachboden etc. fest installiert ist.

Beim Einsatz eines Bediengerätes befindet sich der Funkempfänger im Bediengerät. Ebenfalls ist im Bediengerät ein Netzteilesteuersender enthalten, der über das Lichtnetz — über den in die Steckdose gesteckten Stecker des Bediengerätes — Schaltinformationen sendet, die an den gewünschten Stellen im Haus mit entsprechenden Schaltempfängern aufgenommen werden und direkt an diesen Stellen die Ein- und Ausschaltung

der Beleuchtung vornehmen. Es sind ebenfalls mehrere voneinander unabhängig schaltbare Kanäle möglich.

Der Ablauf geschieht wie folgt:

Sobald ein oder bei der Detektorbaugruppe angeordneter Dämmerungsfühler Dunkelheit erkannt hat, setzt dieser die Detektorbaugruppe in Überwachungsfunktion. Mit dem Erkennen ausreichender Bewegung gibt die Detektorbaugruppe ihr Funksignal ab. Dieses Funksignal ist codiert und enthält die Kanalinformation, welche Detektorbaugruppe oder welcher Infrarotbewegungsdetektor, bei mehreren Detektoren auf einem Kanal, die Meldung abgegeben hat. Das Bediengerät empfängt mit seinem Funkempfänger dieses Signal und gibt es über den ebenfalls im Bediengerät enthaltenen Netzteilsender mit entsprechender Kanalcodierung ab. Die im Objekt installierten Empfänger des Netzeilsystems nehmen das Signal wieder auf und schalten mit ihrem Schalkontakt die Beleuchtung ein. Dabei kann z. B. ein Empfänger auf dem Dachboden und ein weiterer im Erdgeschoß sein, wenn von dort aus zwei unabhängige Beleuchtungskörper eingeschaltet werden sollen.

Die Codierung des entsprechenden Kanals erfolgt in der Detektorbaugruppe. Die Aufteilung in verschiedene Lichtkanäle erfolgt im Bediengerät. Das Bediengerät enthält zusätzliche Tasten, mit welchen unabhängig vom Dämmerungszustand die angeschlossenen Kanäle, z. B. Beleuchtungskreise, ein- und ausgeschaltet werden können. Dies ist z. B. dafür vorgesehen, wenn nachts Geräusche wahrgenommen werden und die Außenbeleuchtung an bestimmten Stellen manuell eingeschaltet werden soll, obwohl keine Meldung vom Außensensor erfolgt ist. Ebenfalls kann mit diesen Tasten eine brennende Beleuchtung manuell gelöscht werden. Zusätzlich enthält das Bediengerät Leuchtanzeigen dafür, welcher Außensensor-Kanal ausgelöst hat. Weiterhin ist eine Taste mit der Funktion "gesamte Beleuchtung Ein-Aus" vorhanden.

Da die Steuerfunktionen über den geräteeigenen Stecker ins Netz gegeben werden, kann das Bediengerät an jeder Steckdose im Objekt eingesteckt werden und ist dann funktionsfähig.

Zur schnellen Erkennung des jeweiligen Zustandes sind pro Kanal eine Leuchtanzeige für "Licht ist an" und eine Leuchtzeile für die noch verbleibende Beleuchtungszeit vorhanden. Eine Netzanzeige leuchtet, wenn Netzspannung vorhanden ist.

Eine weitere Taste ermöglicht die Einschaltung der gesamten Beleuchtung solange, bis diese durch erneute Betätigung der Taste wieder gelöscht wird. Dies ist als sogenannte Panik- bzw. Partylichtschaltung vorgesehen. Eine Leuchtanzeige signalisiert diesen Zustand zur leichteren Bedienung des Gerätes.

Das Gerät speichert den zuletzt gewesenen Zustand auch dann für mindestens 24 Stunden, wenn der Netztecker aus der Steckdose gezogen wird. Dabei erloschen dann zwar alle Anzeigen, diese erscheinen mit dem Einsticken in eine Steckdose jedoch wieder. Da die Beleuchtungsdauer im Bediengerät vorgegeben wird, bleibt für die Zeit ohne Netz die Beleuchtungsdauer stehen und läuft erst mit Netzwiederkehr weiter. Das heißt, eine beim Herausziehen des Netzteckers bereits eingeschaltete Beleuchtung bleibt solange an, bis das Bediengerät wieder mit dem Netz verbunden ist und die eingestellte Beleuchtungsdauer abgelaufen ist oder manuell ausgeschaltet wird.

Die Beleuchtungsdauer ist für die einzelnen Kanäle jeweils über Regelknöpfe einstellbar zwischen ca. 45 Sekunden bis ca. 5 Minuten.

Das Bediengerät kann auch in Zweikanal- oder Einkanalausführung geliefert werden.

Die Ansteuerung der Beleuchtung kann auch in variabler Kanalbelegung erfolgen. Dabei können z. B. mit einem Kanal die Rückfront des Objektes und mit dem zweiten Kanal die Vorderfront geschaltet werden. Diese Automatikschaltung erfolgt dann über entsprechend codierte Detektorbaugruppen. Ein dritter Kanal kann so im Objekt arbeiten, daß mit seiner Betätigung am Bediengerät die Beleuchtung vor und hinter dem Haus gleichzeitig eingeschaltet wird. Dieser dritte Kanal kann jedoch auch von einem Handsender (unabhängig vom Dämmerungszustand) angesteuert werden, der die Empfangscodierung des dritten Kanals hat. Gleichzeitig kann dieser Handsender über weitere andere Kanäle zum Steuern von Garagentorantrieben etc. benutzt werden.

Da die Belegung der Kanäle frei programmierbar ist, kann die Zuordnung in jeder individuell gewünschten Art erfolgen.

Die Einschaltung der Beleuchtung über einen Handsender mit gleichem Kanal wie ein EBS-Infrarot-Sensor ist möglich. Dies kann dann sinnvoll sein, wenn man noch außerhalb des Erfassungsbereichs der Sensoren ist, die Beleuchtung aber von jeder beliebigen Stelle aus bis zu einer Reichweite maximal 100 Meter einschaltbar sein soll.

Die Detektorbaugruppe ist also ein durch Lichtennergie gespeister Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder für den Außeneinsatz, der die Erkennung einer Bewegung während der Dunkelheit über Funk weitermeldet. Er ist Teil eines Beleuchtungsschaltsystems.

Die Detektorbaugruppe ist ein in sich geschlossenes Gerät, welches keinerlei Verkabelung oder elektrische Verbindung mit anderen Geräten benötigt. Dies ermöglicht den Einsatz an jedem beliebigen Ort, ohne daß Rücksicht auf bestehende Verkabelungen genommen werden muß.

Durch die Verwendung einer Solarzelle zur Stromversorgung und durch die Übertragung der Signale per Funk entfällt bei dem System nach der Erfindung die Notwendigkeit, irgendwelche Kabel zum Anbringungsort der Detektorbaugruppe verlegen zu müssen. Mit Solarzellen bzw. einer Solarzellenplatte, deren Abmessungen wie bei der Erfindung nicht größer als etwa eine Handfläche sein soll, konnte bisher die erforderliche Energie nicht gewonnen werden, jedoch ist durch den erfundungsgemäßen Aufbau der Schaltungen der Energiebedarf so minimiert worden, daß mit einer kleinen Solarzellenplatte innerhalb eines Tages eine Energie gewonnen werden kann, die für Wochen oder Monate zur Stromversorgung ausreicht, so daß eine einwandfreie dauerhafte Funktionsfähigkeit des Beleuchtungsschaltsystems gewährleistet ist. Von besonderem Vorteil ist dabei weiterhin die erzielte preiswerte Herstellbarkeit des Systems, so daß es auch für einen breiten Einsatz im Privatkundenbereich geeignet ist.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispieles näher erläutert, wobei zeigt

Fig. 1 eine schematische Gesamtdarstellung des elektronischen Beleuchtungsschaltsystems nach der Erfindung,

Fig. 2 eine Frontansicht auf das Gehäuse der Detektorbaugruppe,

Fig. 3 ein Blockschaltbild der im Gehäuse der Detektorbaugruppe untergebrachten Schaltung und

Fig. 4 ein detailliertes Schaltbild zum Blockschaltbild

nach Fig. 3.

Das elektronische Beleuchtungsschaltungssystem umfaßt eine oder mehrere Detektorbaugruppen 1 bis 10 und ein oder mehrere Empfangs- und Steuergeräte 11 bis 19. Wahlweise können zusätzlich ein oder mehrere Handsender 20 verwendet werden. Anstelle von festinstallierten Empfangs- und Steuergeräten 11 bis 19 können auch Bediengeräte zusammen mit Schaltempfängern verwendet werden.

Die Detektorbaugruppe 1 bis 10 ist in einem Gehäuse 1 untergebracht. Sie umfaßt einen gekapselten Infrarotbewegungssensor 2 mit zugeordnetem Spiegel 3 und eine zugehörige Verstärkerschaltung auf einer Grundplatine 4. Der Infrarotbewegungsdetektor 2, 3, 4 ist um ein Drehgelenk 5 schwenkinstellbar im Gehäuse. Die zu erfassende Infrarotstrahlung fällt durch ein Meßfenster 6 mit polarisierender Folienabdeckung.

Das Gehäuse 1 weist ein um einen Winkel  $\alpha$  von etwa  $20^\circ$  geneigtes Dach auf, welches größtenteils von einer Solarzellenplatte 7 gebildet ist. Die von der Solarzellenplatte 7 gewonnene Energie wird in einem Akkumulator 8 gespeichert, der auf einer Grundplatine 9 angeordnet ist. Auf der Grundplatine 9 ist ferner, in Fig. 1 hinter dem Akkumulator 8 liegend, ein Funksender 10 angeordnet, der abhängig von einem vom Detektor 2, 3, 4 gelieferten Signal ein Funksignal an die Antenne 11 eines Funkempfängers 12 liefert, welcher im Bereich einer Schalteinrichtung 13 für die Lampen 14, 15, 16 der Beleuchtung angeordnet ist. An der über eine Netzspannung versorgten Schalteinrichtung 13 sind Taster 17, 18, 19 zur Einschaltung der Lampen 14 bis 16 von Hand vorgesehen. Ferner ist beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 dem Beleuchtungsschaltungssystem noch ein Handsender 20 zugeordnet, so daß die Lampen 14 bis 16 auch mittels Fernbedienung von Hand einschaltbar sind.

Die innerhalb des Gehäuses 1 befindliche Schaltung der Detektorbaugruppe ist insgesamt derart ausgelegt, daß sie nur einen minimalen Energiebedarf hat. Anhand der Fig. 3 und 4 wird im folgenden dieser Schaltungsaufbau näher erläutert.

Zur Erreichung der erfundungsgemäßen Eigenschaften besteht die Schaltung der Detektorbaugruppe im wesentlichen aus vier Komponenten, die im einzelnen nachstehend anhand der Fig. 2 und 3 beschrieben sind.

### 1. Komponente

Energiegewinnung aus Lichtenergie, mit entsprechender Umwandlung und Speicherung in einem Akku.

### 2. Komponente

Digitale und fast leistungslos arbeitende, getaktete Steuerschaltung für alle Funktionen.

### 3. Komponente

Fast leistungslos arbeitender Infrarot-Detektor.

### 4. Komponente

Impulsbetriebener, digital codierter Funksender.

Beschreibung der Schaltung und Funktion der Komponente 1, Energiegewinnung und Speicherung.

Diese Schaltung besteht aus der Solarzelle 7, der Wandlerstufe 21, einem Taktoszillator 22, der Akkula-

de- und Schutzschaltung 23 und der Spannungsaufbereitungsschaltung 24 sowie dem Akkumulator.

Die grundsätzliche Bedienung zur Funktion des gesamten Gerätes wird durch den Oszillator 22 dadurch erfüllt, daß dieser einen Takt 44 erzeugt, der zum Betrieb einer der Wandlerstufen 21, 29, 30, 31 und weiterhin zum Betrieb der gesamten Schaltung benötigt wird. Schwingt dieser Oszillator 22 nicht, so ist das ganze Gerät ohne Funktion. Es wird daher zunächst erst dann eine Funktion im Gerät arbeiten, wenn dieser Oszillator 22 gestartet ist und konstant schwingt. Alle bei späteren Funktionen erzeugten Zeiten etc. werden von diesem Grundtakt 44, im folgenden Systemclock oder CL genannt, abgeleitet. Bei Inbetriebnahme des Gerätes und leerem Akku 8 kann der Oszillator 22 zunächst nicht schwingen. Der Oszillator 22 ist so aufgebaut, daß er bei einer Betriebsspannung 27 von mindestens 2,5 Volt automatisch anschwingt.

Dies erfolgt dann, wenn die Solarzelle 7 zum ersten Mal mit Tageslicht bestrahlt wird. Dabei wird die Spannung der Solarzelle direkt über die Diode 26 an das Potential 27 gelegt, welches die Logikschaltung und damit auch den Oszillator 22 mit Spannung versorgt. Der Kondensator 28 dient dabei als Siebglied und Ladungsspeicher. Mit dem Anschwingen des Oszillators wird auch der aus dem Übertrager 29 und den V-MOS-Transistoren 30 bestehende Wandler in Betrieb genommen, der nun die von der Solarzelle 7 kommende Spannung hochtransformiert und über den Gleichrichter 31 und den Widerstand 32 an den Nickel-Cadmium-Akku 8 gibt. Der Kondensator 34 dient wieder als Siebglied, die Z-Diode 35 begrenzt die Spannung nach oben, die Diode 36 kompensiert den Temperaturlang der Z-Diode 35. Entscheidend dabei ist, daß die Solarzelle 7 beim Einschaltpunkt bereits so viel Energie abgibt, daß nun mit dem Anschwingen des Wandlers 21 bzw. 29, 30, 31 eine sofortige Ladung des Akkus 8 beginnt. Sollte der Akku 8 so weit entladen sein, daß seine Klemmspannung unter 2,5 Volt liegt, so wird der von der Solarzelle 7 gelieferte Strom solange direkt über die Dioden 26 und 37 in den Akku 8 gespeist, bis die Spannung von 2,5 Volt am Akku 8 erreicht ist, der Oszillator 22 und damit der Wandler 21 (29, 30, 31) anschwingt und die normale Ladung der Akkus 8 über den Wandler 21 (29, 30, 31) beginnt. Durch die Dimensionierung des Wandlers 21 (29, 30, 31) wird erreicht, daß bereits bei normalem Licht eine Ladung des Akku 8 möglich ist, selbst dann, wenn die Solarzelle 7 nur eine Leistung von 1,5 mW abgibt. Durch den Einsatz von nahezu verlustlos arbeitenden V-MOS-Transistoren 30, der durch den Oszillator 22 mit steilen Flanken arbeitenden Ansteuerung dieser V-MOS-Transistoren 30, sowie entsprechender Anpassung der Solarzelle 7 an den Übertrager 29 in Mittelpunktschaltung, sowie der auf einen Eigenstromverbrauch von nur 9  $\mu\text{A}$  ausgelegten Schaltung des Oszillators 22 wird ein Wirkungsgrad der Wandlerschaltung 21 (29, 30, 31) von durchschnittlich 70% erreicht.

Die vom Wandler 21 (29, 30) über den Gleichrichter 31 gelieferte Spannung 38 wird bei ausreichender Beleuchtung der Solarzelle 7 nur dazu benutzt, den Eigenverbrauch zu decken und den Akku 8 zu laden. Bei Einbruch der Dämmerung erfolgt die Speisung des Gerätes aus dem Akku 8 über die Diode 39. Der Widerstand 32 dient zur Ladestrombegrenzung und zum Spannungsausgleich zwischen dem Akku 8 und der Spitzenspannungsbegrenzung 35 und 36.

Der Transistor 40 arbeitet in Verbindung mit den Widerständen 41 und 42 als Regelkreis und setzt die Ver-

sorgungsspannung 27 für die Logik herunter. Zusätzlich wird über den Widerstand 43 und den Kondensator 28 eine weitere *RC*-Siebung vorgenommen. Die in dieser Stufe gewonnene Versorgungsspannung 27 für die Logik ist nachfolgend mit + *UL* benannt.

#### Beschreibung der Schaltungsfunktion der Komponente 2.

Diese Schaltung besteht aus der Einrichtung zur Hell-Dunkel-Erkennung 46, der Sende-Impuls-Unterdrückung 48 und der Schaltstufe für die Sende-Impuls-Pause 49.

Zunächst erfolgt in der Schaltung eine ständige Abfrage des Dämmerungszustandes. Dies geschieht über einen LDR-Widerstand 50, der in Reihenschaltung mit dem Potentiometer 51 und dem Widerstand 52 einen Spannungsteiler bildet. Dabei dient das Potentiometer 51 zur Einstellung des Spannungsteiler-Verhältnisses. Der Schaltpunkt des Dämmerungswertes kann damit eingestellt werden. Der LDR-Widerstand 50 liegt einerseits an + *UL* 27, die andere Seite des Spannungsteilers wird über den Ausgang des NAND-Gatters 53 alle vier Sekunden für ca. 8 Millisekunden an 0 Volt gelegt. Innerhalb der 8 Millisekunden wird die Spannung des Spannungsteilers über den Widerstand 54 und das Schmitt-Trigger-Gatter 55 (INVERTER) derart abgefragt, daß bei Erreichen der Dunkelschwelle am Ausgang des Gatters 55 ein High-Signal erscheint. Die Taktfrequenz zur Steuerung des Gatters 53 wird über einen Counter 56 erzeugt, der dieses Signal aus dem *CL*-Signal 44 ableitet. Durch externe Beschaltung mit den UND-Gattern 57 und 58 wird der Counter 56 entsprechend zurückgesetzt. Mit dem Ausgang 59 dieses Counters 56 wird gleichzeitig das Taktsignal 59 für die Sendestufe erzeugt. Die Diode 60 und der Widerstand 61 dienen zur Erzeugung der Hysteresis für die Dämmerungsmessung.

Die Dämmerungsverzögerung reagiert auf Übergänge von Hell nach Dunkel sehr schnell, damit das System mit Erreichen des vorgegebenen Dämmerungswertes sofort in Betrieb geht. Die Umschaltung von Dunkel auf Hell erfolgt mit einer programmierbaren Verzögerung von erfahrungsgemäß 1–3 Minuten, damit das System nicht auf Scheinwerfer und Lampen, sowie selbsteingeschaltete Beleuchtungen reagiert.

Diese Schaltung arbeitet ebenfalls mit einem Counter 62, der seinen Takt 63 von einem Ausgang des Counters 56 erhält. Dieser Counter 62 kann nur nach Eintreffen eines Resetimpulses (High-Signal am Ausgang des Schmitt-Trigger-Gatters 55) gestartet werden und zählt dann entsprechend seiner Programmierung hoch. Das Eintreffen des Reset-Impulses erfolgt jedoch erst mit Erreichen der eingestellten Dämmerungsschwelle, wie bereits oben beschrieben. Sobald über das Gatter 55 ständige Dunkelheit gemessen wird, erscheint am Reseteingang dieses Counters 62 eine ständige Folge von High-Impulsen, die den Taktimpulsen am Dämmerungsspannungsteiler 50, 51, 52 entsprechen. Damit wird im Counter 62 verhindert, daß dieser bis zu seinem programmierten Endwert zählen kann. Der Q-Ausgang 79 dieses Counters bleibt dadurch ständig auf High und schaltet über den V-MOS-Transistor 47 den Infrarot-Detektor 2, 3, 4 ein. Der Q-Ausgang 79 ist mit dem Inverter-Gatter 64 verbunden, welches mit seinem Ausgang über den Widerstand 61 und die Diode 60 die Hysteresis für den Dämmerungswert bildet. Dieser Ausgang 79 ist über das Gatter weiter auf den Reseteingang

80 des Counters 65 geführt. Mit dem Erscheinen eines High-Signals am Q-Ausgang 79 des Counter-IC 62 erscheint also am Reset-Eingang 80 des Counter-IC 65 ein Low-Signal. Dieser Counter 65 wird mit dem Takt *CL* 44 gemäß seiner Programmierung hochgezählt und gibt erst nach dem Erreichen seines Endwertes ein High-Signal an seinem Q-Ausgang 66 ab. Die Zählzeit dieses Counters 65 dient zur Sperrung von Auslösungen des Infrarot-Detektors 2, 3, 4, da dieser nach dem Einschalten, welches gleichzeitig mit dem Start des Counters 65 erfolgt, eine Einmeßzeit benötigt. Die Gatter 67 und 68 bilden ein UND-Glied. Erst wenn am Q-Ausgang 66 von 65 ein High-Signal steht, können vom Infrarot-Detektor 2, 3, 4 über dessen Ausgang 69 kommende Bewegungssignale an die Sendetakt- und Pausenzeitzustufe 70 weitergeleitet werden. Da der Infrarot-Detektor 2, 3, 4 mit der Betriebsspannung 38 betrieben wird, die Logik jedoch mit der Spannung 27, erfolgt die erforderliche Pegelpassung über die Diode 71 und den Widerstand 72.

20 Da die Mindestbeleuchtungszeit im Bedien- oder Steuergerät auf ca. 60 Sekunden festgelegt ist, wird die Sendestufe 10 nach einer Auslösung jeweils nur für 2 Sekunden angesteuert, anschließend erfolgt eine Sperrzeit von 16 Sekunden. Damit wird ein Dauersenden bei ständiger Bewegung verhindert, um so den Leistungsverbrauch aus dem Akku 8 zu reduzieren. Die Nachtriggerung der Beleuchtungszeitstufe im Bedien- oder Steuergerät ist innerhalb der Mindestbeleuchtungszeit jedoch möglich.

25 Die Sendetakt- und Pausenzeitzustufe 49 arbeitet mit einem 5-Stage Johnson Counter 70, der mit einem vom Counter 56 aufbereiteten Takt 59, abgeleitet vom Q-13-Ausgang 59 des Counters 56 angesteuert wird. Im Ruhezustand ist dieser Counter 70 hochgezählt und sperrt über einen Q-9-Ausgang 73 seinen Clock-Enable-Eingang 74. Damit bleibt sein Q-1-Ausgang 75 auf Low-Signal stehen. Das High-Signal am Q-9-Ausgang 73 bereitet einen Eingang des Gatters 76 auf das Eintreffen eines Impulses vom Infrarot-Detektor 2, 3, 4 über dessen Ausgang 69 vor. Mit dem Eintreffen eines solchen Impulses schaltet der Ausgang des Gatters 76 auf Low, das Gatter 77 (INVERTER) gibt mit seinem Ausgang ein High-Signal auf den Reseteingang des Counters 70. Dieser setzt zurück, und schaltet seinen Q-9-Ausgang 73 auf Low. Damit wird der Eingang Clock-Enable 74 freigegeben und der Counter 70 beginnt mit dem Clock 59 zu zählen. Eine weitere Auslösung des Infrarot-Detektors 2, 3, 4 ist durch das nun anstehende Low-Signal am Eingang des Gatters 76 verhindert. Nach dem ersten 30 Taktimpuls wird der Q-1-Ausgang 75 des Counters 70 für eine Taktlänge auf High geschaltet und damit über den V-MOS-Transistor 45 der Funksender 10 eingeschaltet, und zwar ca. 2 Sekunden lang. Die weiteren Taktimpulse bilden die Sendesperrzeit, solange, bis der Q-9-Ausgang 73 wieder auf High geschaltet wird. Nun ist diese Stufe für eine neue Auslösung freigegeben. Der Q-9-Ausgang 73 schaltet während der Sende- und Sendesperrzeit durch sein Low-Signal 81 über die Diode 78 und das Inverter-Gatter 55 den Reseteingang des Counters 62 auf High-Signal und simuliert damit wie oben beschrieben künstlich den Dämmerungszustand. Damit wird eine Hellerkennung durch die eingeschaltete Beleuchtung unterdrückt.

35 65 Beschreibung der Komponente 3, Infrarot-Detektor 2, 3, 4.

Als Infrarot-Detektor 2, 3, 4 wird ein Gerät einge-

setzt, welches durch geeignete Schaltungsmaßnahmen und den Einsatz von C-MOS-Bauteilen im Stromverbrauch stark reduziert ist. Der Detektor besteht im wesentlichen aus einem Spiegelsystem 3, welches die aufgenommene Infrarot-Strahlung auf eine Infrarot-Detektorkapsel 2 fokussiert. Als Detektorkapsel 2 ist ein sogenanntes TWIN-Element eingesetzt, welches nur den differentiellen Anteil der ankommenden Strahlung in elektrische Signale umgewandelt abgibt. Die weitere Signalverarbeitung erfolgt auf der Grundplatine 4 in 5 einem Bandpaßverstärker, einem einstellbaren Komparator und einer nachgeschalteten Bufferstufe. Diese gibt das Signal vom Ausgang 69 über die Diode 71 an die Funktionssteuerung weiter. Der Bandpaßverstärker enthält ein zusätzliches Integrationsglied, welches die 10 Auslösung des Sensors durch fliegende Vögel oder kleine Tiere unterdrückt.

#### Beschreibung der Komponente 4, Funksender 10.

Als Funksender 10 ist ein digitalcodierter Kurzwelensender enthalten, der mit einer Frequenz von 40,68 Mhz arbeitet, die über einen Quarz erzeugt wird. Der Sender 10 kann über einen DIL-Schalter codiert werden. Es sind 1024 Codierungen möglich. Die Übertragung der codierten Informationen erfolgt über Trägerfrequenz-Taktung. Da der Sender 10 als Antenne einen Ferritstab hat, ist keine außenliegende Antenne erforderlich. Es handelt sich um einen bereits beim FTZ zugelassenen und nicht gebührenpflichtigen Funk mit 25 30 einer AGB-Zulassung.

**- Leerseite -**

19. 1.

1a

Nummer:  
37 06 229  
Int. Cl. 4:  
H 05 B 39/02  
Anmeldetag:  
26. Februar 1987  
Offenlegungstag:  
24. März 1988

3706229

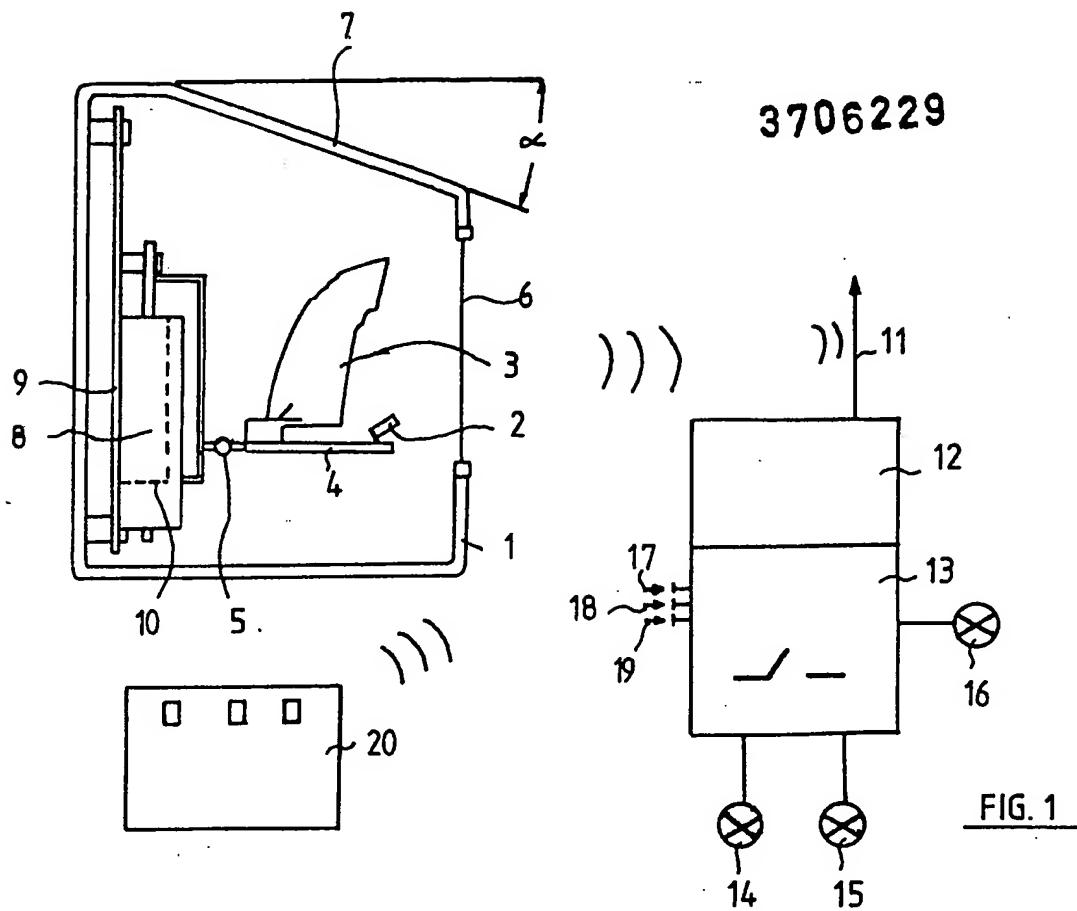


FIG. 1

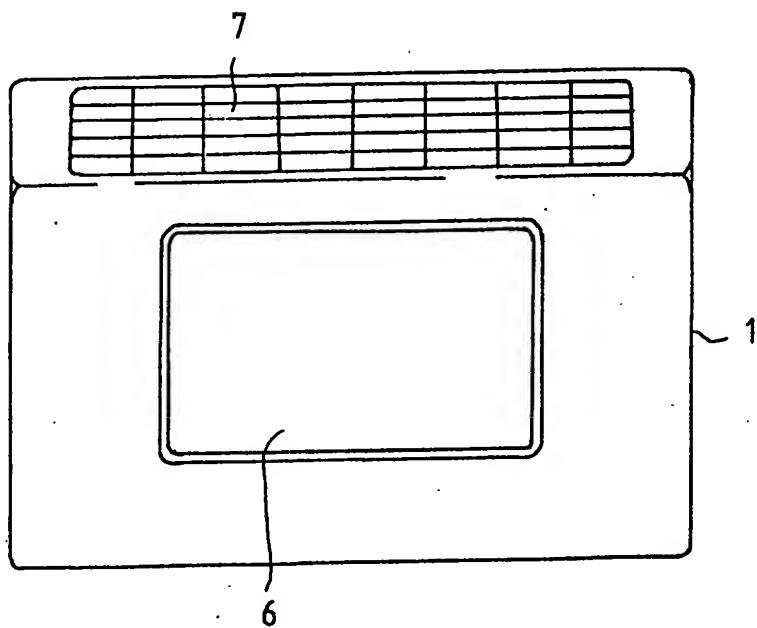
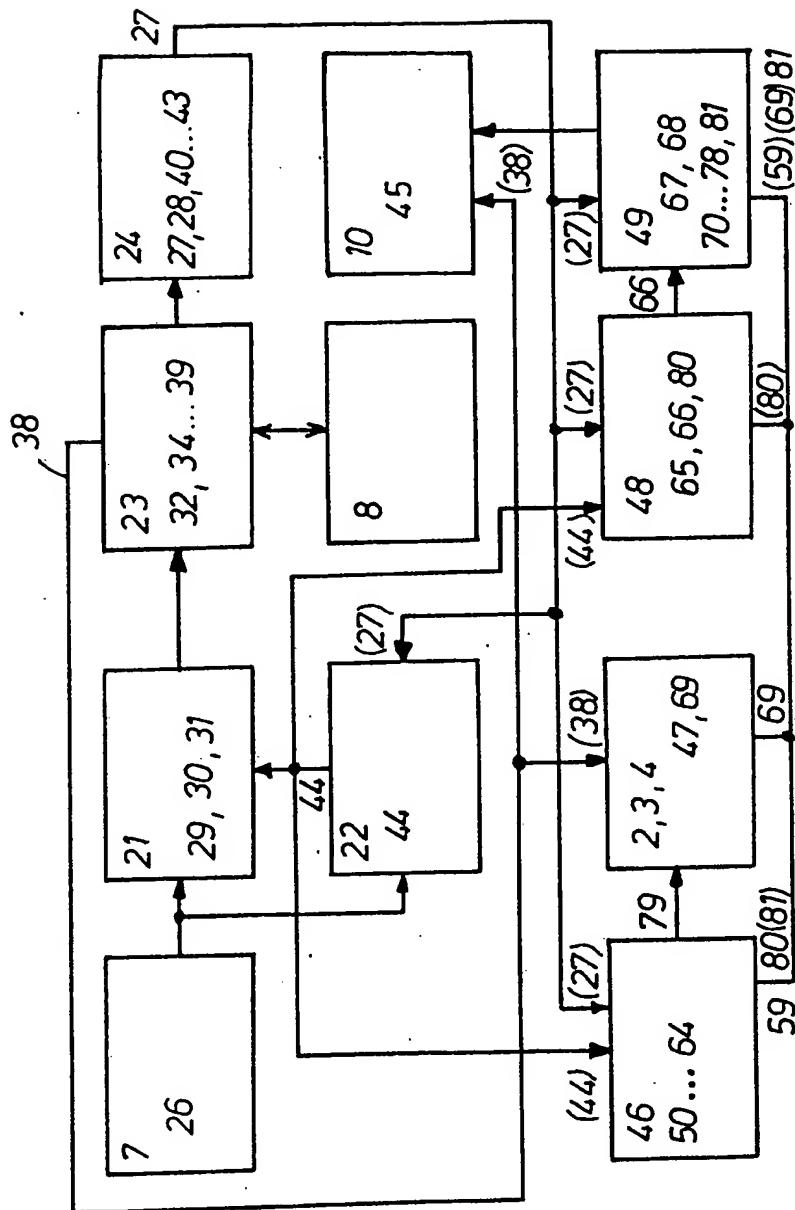
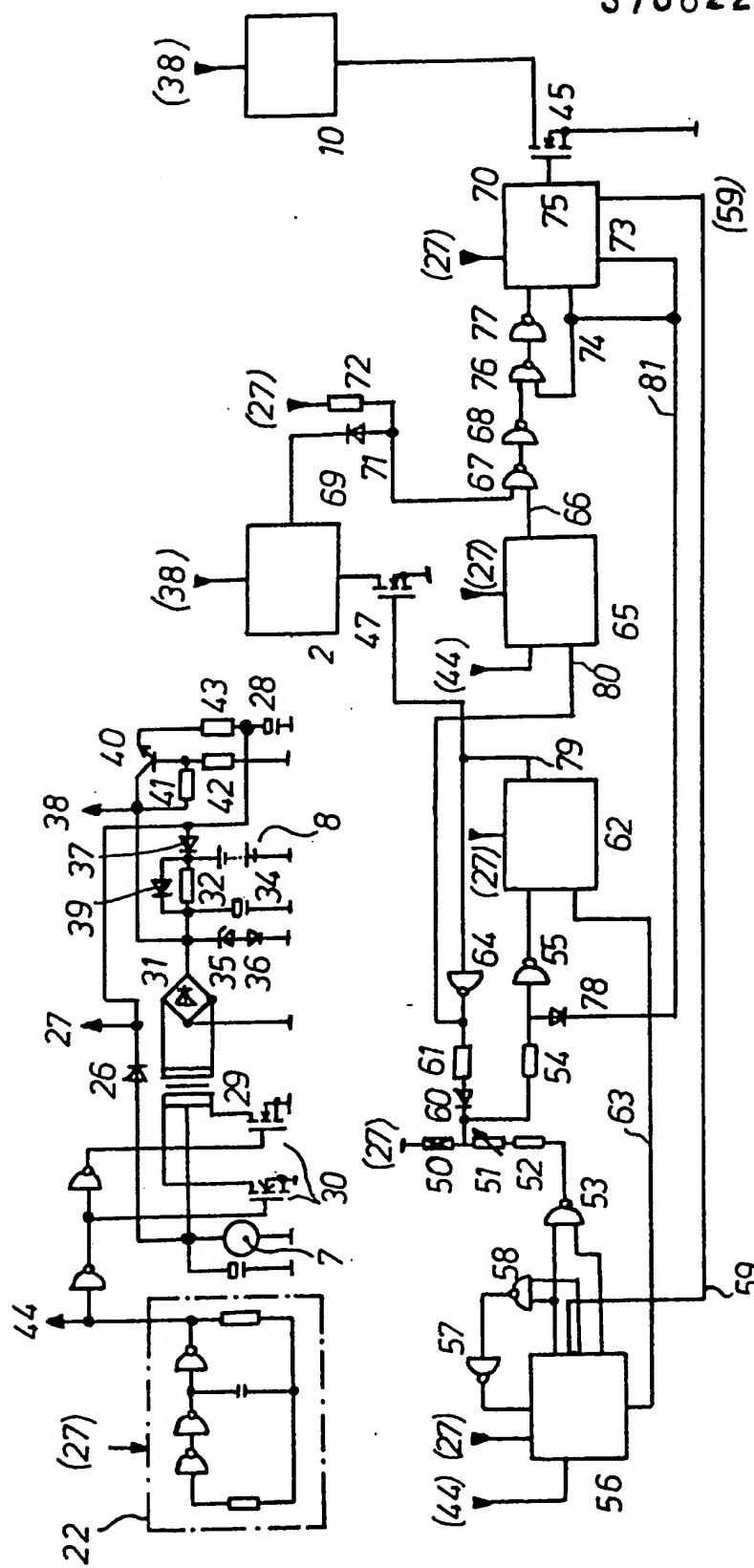


FIG. 2

3706229

Fig.3

3706229

Fig.4